

ORGANIZACIÓN FUNCIONAL DEL DEPARTAMENTO DE EXPRESIÓN GRÁFICA EN LA E.T.S. DE ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE NAVARRA

Ponentes: Carlos Monte Serrano y Mariano González Presencio
Profesores de la E.T.S.A. de Pamplona.

ORGANIZACIÓN FUNCIONAL DE LOS DEPARTAMENTOS

1. En la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de la Universidad de Navarra, el área de conocimiento de Expresión Gráfica Arquitectónica comprende las asignaturas de Dibujo Arquitectónico, Análisis de Formas y Geometría Descriptiva (I y II)
2. Estas asignaturas forman parte del Departamento de Proyectos, junto con las asignaturas de Elementos de Composición, Proyectos I, Proyectos II y Proyectos III.
3. El área de conocimiento se define claramente como Expresión Gráfica Arquitectónica.
4. La disposición de las asignaturas del Departamento en los distintos cursos de la carrera es la siguiente:

Curso 1.º	Curso 2.º	Curso 3.º	Curso 4.º	Curso 5.º	Curso 6.º
Dibujo Arquitectónico 11 h.	Análisis de Formas 11 h.	Elementos de Composición 13 h.	Proyectos I 13 h.	Proyectos II 13 h.	Proyectos III 13 h.
Geometría Descriptiva 5 h.	Geometría Descriptiva 4 h.				

5. La inclusión de las asignaturas del área de Expresión Gráfica en el Departamento de Proyectos, las caracteriza en cuanto asignaturas fundamentales que, junto con las del área de Proyectos, vertebran los conocimientos más específicos de los estudios de arquitectura: la creatividad gráfica y proyectual.

La misma inclusión de estas asignaturas en el Departamento de Proyectos orientan y dan un mayor sentido a los objetivos pedagógicos concretos, que podríamos resumir en:

- El aprendizaje del dibujo y del grafismo como medio para conocer y analizar la forma arquitectónica.
- El dominio del dibujo y del grafismo en las principales fases del quehacer proyectual; o lo que es igual, la utilización del dibujo en los distintos pasos del proceso genético que van desde la representación gráfica de las primeras intuiciones creativas hasta la concreción formal del producto arquitectónico.

6. En nuestra opinión, la inclusión de las asignaturas de Expresión Gráfica en el Departamento de Proyectos es muy beneficiosa, pues lleva a orientar el trabajo del alumno, desde su primer aprendizaje, al dominio de una serie de instrumentos gráficos, analíticos e interpretativos necesarios para poder alcanzar un correcto conocimiento de la forma y para poder abordar fructíferamente, en el futuro, el diseño y el proyecto arquitectónico.

Evitan, por otra parte, el peligro de insistir en demasía en el logro de un perfeccionismo gráfico o en el pretender que el alumno alcance una creatividad plástica, interesante en sí y nunca superflua pero poco compatible con un rápido y económico aprendizaje de un lenguaje apto para la exploración de la arquitectura y la creación de sus formas.

7. Las asignaturas de Expresión Gráfica están de este modo perfectamente coordinadas con el resto de las asignaturas del Departamento de Proyectos; de hecho, en este momento, el profesor encargado de la cátedra de Análisis de Formas es el director del Departamento de Proyectos.
8. Plan experimental: Al margen de la marcha normal de los distintos cursos de la Escuela y fruto de la preocupación existente en el seno del claustro sobre la posible inadecuación de los actuales planes de estudio en razón de su obsolescencia, ha iniciado su andadura el presente curso un experimento académico que se entiende como un embrión de un posible futuro plan de estudios.

El espíritu de este plan de estudios pretende salir al paso de la disolución de la figura del arquitecto en una suma de especialidades a través, precisamente, de la potenciación de la capacidad sintetizadora y globalizante de la labor del profesional de la arquitectura, que se concreta en el oficio proyectual.

Formalmente, el plan pretende una caracterización fundamental del taller de Proyectos, que se convertiría en la espina dorsal que vertebraría los estudios de arquitectura de 1.º a 6.º, persiguiendo un protagonismo de los aspectos creativos y proyectuales de la formación del futuro arquitecto, desde el momento mismo de inicio de su andadura por la Escuela.

El resto de las materias cumplirían una misión informativa necesaria para el alumno en su profundización en el proyecto. Estas materias se agrupan en tres grandes apartados que fijan el carácter que las preside:

- Materias Instrumentales (Grupo Plástico - Grupo de Cálculo - Grupo de Física)
- Materias Básicas (Grupo de Historia - Grupo de Teoría de la Arquitectura)
- Materias Operativas (Grupo de Construcción - Grupo de Estructuras - Grupo de Instalaciones, Acondicionamientos y Servicios - Grupo de Jardinería - Grupo de Materias Legales).

La impartición de estas materias siempre tendría un carácter de dependencia de la labor del Taller de Proyectos, considerándose negativa la búsqueda de una autonomía docente por parte de las distintas asignaturas o departamentos. Se persigue, por lo tanto, una estrecha colaboración interdepartamental que permita a los profesores de proyectos actuar como auténticos tutores en la educación de sus alumnos, confiando en un claustro solidario dispuesto a secundar su labor.

El grupo que desarrolla el citado experimento en el presente curso está compuesto por alumnos de los distintos cursos de la carrera, que se encuentran integrados en un taller experimental de carácter vertical. En lo que respecta a los cursos en que se imparte el Área de Expresión Gráfica, se hallan integrados en el citado taller: 6 alumnos de 1.º y otros tantos de 2.º

El plan que desarrollan ambos niveles es similar. El primer trimestre se dedica a la profundización en los aspectos gráficos del proyecto, el segundo al diseño de objetos arquitectónicos sencillos, y el tercero a la colaboración en el desarrollo de productos arquitectónicos complejos formando equipo con alumnos de cursos superiores, beneficiándose así de las ventajas de la coeducación.

Es todavía pronto para analizar los resultados de este experimento, pero en la Escuela se sigue con especial atención y esperanza su trabajo.

9. Entendemos que la docencia se puede realizar desde tres niveles distintos. El primero y fundamental es la docencia durante los dos primeros cursos de la carrera. El segundo, el curso monográfico de doctorado. El tercero, la dirección de trabajos de investigación y tesis doctorales.

Salvo raras excepciones, los cursos monográficos de doctorado y las tesis doctorales forman parte del programa preferente de investigación del Departamento —o de las asignaturas que constituyen el área de conocimiento—. En este sentido, durante los dos últimos años, se han impartido los siguientes cursos de doctorado:

- Cuestiones de Pedagogía Arquitectónica, 1981/82 y 1982/83
- Interpretación y Arquitectura, 1983/84
- Teoría, Crítica e Historiografía de la Modernidad, 1984/85
- El problema del Estilo y la Forma en Arquitectura, 1985/86

Estos cursos inciden en *Los procesos de Análisis y Comprensión de la Forma Arquitectónica*, y abordan el estudio de los problemas concretos de la interpretación de la Arquitectura y de la dimensión histórica, y por tanto mudable y relativa de las distintas interpretaciones, de los modos de entender el sentido de las Formas Arquitectónicas y juzgar su validez.

Estos cursos han sido impartidos por profesores de la asignatura Análisis de Formas.

10. De acuerdo con el esquema conceptual de la asignatura, los trabajos de investigación desarrollados —o en ejecución—, abarcan un amplio campo de intereses:

- En primer lugar, trabajos de análisis e interpretación de obras concretas de arquitectura. En este sentido se ha realizado una tesis sobre los *Invariantes Formales de la Arquitectura Popular en Maya y Arizcun (Valle de Baztán)*.
- En segundo lugar, la investigación analítica y crítica sobre metodologías interpretativas y sobre los conceptos y métodos aplicados al análisis de la obra arquitectónica. La tesis *Interpretaciones de la Arquitectura* aborda el estudio crítico de las fuentes teóricas y metodológicas aplicadas al análisis de la Forma Arquitectónica. Dentro de este campo de intereses se ha comenzado a trabajar en una investigación en torno al *Problema del Estilo en Arquitectura*. En proceso de redacción se encuentra una tesis sobre los *Valores del Arte en E.H. Gombrich*, en la que se estudia el problema de representación, de la percepción e interpretación de las formas artísticas de acuerdo con el pensamiento del eminente profesor del Warburg.
- En tercer lugar, la investigación relacionada con la misma disciplina: pedagogía, psicología de la representación, dibujo, etc. Señalamos en este apartado, dos tesis en realización: *"El dibujo en los procesos de formalización y creación de composiciones y estructuras complejas"* y *"El dibujo en el proceso de Proyecto"*.

11. Algunos de estos trabajos de investigación y cursos de doctorado han sido publicados durante los últimos años. Son publicaciones específicas de este Departamento:

- I. Araujo. "La Forma Arquitectónica" (Eunsa, 1976)
- I. Araujo. "Cuestiones de Pedagogía Arquitectónica" (Eunsa, 1981)
- I. Araujo y otros. "Notas sobre el Dibujo Arquitectónico" (Eunsa, 1984)
- C. Montes. "Teoría, Crítica e Historiografía de la Arquitectura" (Eunsa, 1985)
- C. Montes y J. Lorda. "E.H. Gombrich; Marco conceptual y Bibliográfico" (Eunsa, 1985)

12. Se adjunta a esta comunicación información adicional sobre los objetivos didácticos y programas de estas asignaturas.

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE NAVARRA. CURSOS 1.º Y 2.º DIBUJO ARQUITECTÓNICO. ANÁLISIS DE FORMAS

1. Planteamiento

El objetivo de estas asignaturas, dentro del esquema pedagógico del Departamento, consiste en lograr un aprendizaje que permita al alumno servirse del grafismo como medio para tratar la Arquitectura en las principales fases y momentos del quehacer arquitectónico, que van desde la percepción, representación y análisis de los aspectos formales, hasta la iniciación en la concepción de nuevas formas arquitectónicas.

En cuanto asignatura gráfica, el *Dibujo Arquitectónico* se entiende como una disciplina cuyo objetivo es la introducción a la comprensión de la arquitectura desde sus aspectos formales básicos; con especial incidencia en los aspectos perceptivos, analíticos y representativos; evitando insistir en un estilo concreto de dibujo o en unos medios de expresión predeterminados.

De acuerdo con este objetivo, se aborda el aprendizaje del Dibujo Arquitectónico desde tres facetas distintas:

- El dibujo como expresión sensible
- El dibujo como expresión técnica
- El dibujo en la iniciación al proceso del proyecto: como interpretación gráfica de las propias ideas creativas.

Las dos primeras facetas suponen el aprender a conocer —ver y analizar— la realidad formal, en un proceso de abstracción, valoración y síntesis; sabiendo distinguir los elementos anecdóticos de los necesarios o esenciales en la definición de la forma y en la comprensión de las leyes que rigen sus relaciones internas.

Con el “dibujo en la iniciación al proceso del proyecto”, intentamos que el alumno comprenda el dibujo, no sólo como un simple lenguaje gráfico que permite la comunicación o transmisión de nuestras ideas, sino como el principal medio para la creación, presente desde las primeras intuiciones y requerimientos, a través de los sucesivos esquemas formales, hasta la expresión última de todo un complejo cúmulo de ideas y valores que se aúnan y disuelven en la realidad arquitectónica objetivada.

Desde la asignatura *Análisis de Formas* se pretende que el alumno consiga una visión unitaria y global de los múltiples valores y problemas que inciden en el “hecho arquitectónico”, desvelando el papel que corresponde a la razón, a la intuición y al sentimiento en el quehacer del arquitecto. La asignatura se dirige hacia la creatividad, hacia la inventiva, considerada siempre como una capacitación en una serie de habilidades mentales y manuales orientadas hacia el proceso de proyecto.

La observación de los objetos que nos rodean —saber ver la realidad y las formas arquitectónicas— y la representación de los mismos, es el primer paso de este largo proceso. El alumno, en un segundo nivel, deberá conseguir representar gráficamente sus propias ideas creativas, capaces de generar y definir distintas formas, expresando intencionalmente sus contenidos y valores.

Por todo ello, el *Análisis de Formas* se define como una asignatura gráfica cuyo objetivo es la comprensión analítica e interpretativa de la forma arquitectónica a través del estudio gráfico de los distintos aspectos —elementos, relaciones, dimensiones,...— que se articulan en el proceso generador de la misma y la definen como una estructura o totalidad formal.

En conclusión: El Dibujo Arquitectónico y el *Análisis de Formas* se orientan hacia el aprendizaje de una técnica mediadora del quehacer proyectual arquitectónico, lo que supone entender el dibujo como cauce necesario e inagotable para la comprensión y creación de la arquitectura. Por tanto, ambas asignaturas ofrecen al alumno recién incorporado a la carrera una primera introducción a la Arquitectura, al mundo de sus formas, y sienta las bases —operativas y culturales— para sus futuras creaciones.

2. Método

En el aspecto teórico, y sus consecuencias prácticas, el análisis de la forma —y de los procesos de formalización— se abordan desde la dinámica interpretativa, lo que conduce al estudio de la forma en cuanto que es el resultado de un proceso.

Se trata de una *metodología analítica*, basada en el método estructural aplicado por H. Sedlmayr y C. Norberg-Schulz; junto con una *metodología interpretativa*, basada en los trabajos de otras Escuelas y en los textos de E. Betti, L. Pareyson, E. Gombrich,...

Un método de análisis e interpretación que lleva a entender:

- La forma y su proceso de formalización
- La forma como estructura compleja de elementos y relaciones
- La arquitectura como hecho unitario y plural

- Las distintas dimensiones que afectan a la forma
- Los distintos niveles formales
- Las leyes immanentes de la forma, la clave o idea intencional que da sentido a la obra arquitectónica.

Lo que exige conocer:

- El concepto y esencia de la interpretación de los productos de la acción del hombre las relaciones entre interpretación, análisis y arquitectura.
- El método de interpretar la arquitectura de acuerdo con aquellos elementos, relaciones y dimensiones.
- El papel del dibujo en cuanto instrumento de análisis, conocimiento e interpretación de la forma.

3. Programa

Se ofrece un programa de clases teóricas.

Este programa recoge las principales ideas expuestas en el planteamiento y método de las asignaturas.

Las clases teóricas de Dibujo Arquitectónico son 14, a desarrollar a lo largo del curso, y un número no determinado de sesiones teóricas donde se abordan aspectos más prácticos del dibujo de expresión sensible, expresión técnica y del dibujo en el proceso de proyecto.

Las clases teóricas de Análisis de Formas se han articulado en 24 sesiones. Lógicamente, el contenido de estas clases puede variar de acuerdo con la formación del alumno o los requerimientos del momento.

De acuerdo con los objetivos del Dibujo Arquitectónico, las clases teóricas inciden en aspectos relacionados con el dibujo, el grafismo y la representación, sin olvidar aspectos más generales sobre la forma arquitectónica y la teoría de la interpretación. Las clases de Análisis de Formas inciden en la metodología de análisis e interpretación, y en las pautas analíticas de la Forma Arquitectónica en toda su complejidad.

LECCIONES TEÓRICAS (DIBUJO ARQUITECTÓNICO)

Lección 1

Interpretación y pedagogía; un método pedagógico

- Objetivos del Análisis de Formas como disciplina científica e investigadora.
- Educación arquitectónica y conocimiento de la arquitectura.
- Investigación y estudio de la forma, los materiales, la función y el trabajo creador. La experiencia de la arquitectura.
- La interpretación gráfica de la arquitectura en cuanto germen y fundamento de la creación arquitectónica.
- Interpretación y pedagogía. Interpretación y Representación.
- El proceso interpretativo y la totalidad formal.

Lección 2

La unidad del hecho arquitectónico

- Unidad y pluralidad del hecho arquitectónico. La unidad en la intención ordenadora.
- La reducción de la arquitectura según los tres factores definidos por Vitruvio: la "firmitas", la "utilitas" y la "venustas".
- Coherencia estructurada entre la forma; la función y los significados culturales; de acuerdo con la idea o intención estética.
- La totalidad arquitectónica.

Lección 3

Concepto de forma y proceso de formalización

- La forma como estructura compleja. Elementos y relaciones en la forma.
- Los productos de la acción del hombre.
- El producirse en cuanto fundamento ontológico del producto.
- Proceso de generación y configuración final.
- Consideración dinámica de la forma en su devenir.
- La interpretación del sentido en las realidades físicas contingentes. El estudio de los procesos de constitución.
- La idea como resultado de un proceso de formalización y las leyes internas de la forma.

Lección 4

El dibujo como clave para la formación y comprensión Arquitectónica

- Las misiones del dibujo y del grafismo en la arquitectura.
- El modo de conocer propio del arquitecto.
- Actividad gráfica e interpretación.
- El dibujo en la expresión arquitectónica.
- Comprensión de la forma y dibujo arquitectónico.
- Dibujo y creatividad.

Lección 5

El dibujo como disciplina; fórmulas y experiencia

- El dibujo como disciplina sobre la que asentar la futura labor creadora. El concepto de dibujo en los s. XV y XVI.
- La creación de las Academias Reales de Pintura y Escultura. Los libros de teoría del dibujo.
- La copia de dibujos y de modelos. El estudio de la perspectiva y del esbozo. Estudio del movimiento. La percepción fisiognómica.
- Del todo a las partes. De la utilización de esquemas y fórmulas a la experimentación subjetiva. Convención y originalidad.
- El dibujo analítico. La libre creación de formas abstractas. La Bauhaus.

Lección 6

El dibujo en la génesis creativa

- Fórmulas, prototipos y normas en la representación en el medievo.
- El problema de la inspiración y de la idea.
- El concepto de mimesis. Percepción e interpretación de las formas.
- El dibujo como potencial y medio de excitar la inventiva.
- La copia de modelos y de dibujos. La inspiración en la naturaleza.
- El modo de ejecutar composiciones en el Renacimiento.
- Tradición formal, analogías y experimentación.
- Esquema, corrección y ajuste como fases del proceso creativo.

Lección 7

El dibujo en la génesis arquitectónica

- Dibujo y creación arquitectónica.
- La configuración de formas; de los bocetos a los croquis.
- La organización y conformación de la "idea germinal."
- Las "formas formantes" y el "diálogo con la materia."
- La estimulación de la imaginación creadora.
- La inventiva; analogía con otros procesos creativos; distintos niveles de la mente.
- Hipótesis formante, crítica, corrección y ajuste.

Lección 8

El dibujo como cauce interpretativo

- El dibujo como instrumento de comprensión de las formas arquitectónicas.
- La transmisión de ideas creativas.
- Convencionalismos de descripción gráfica. Abstracciones gráficas.
- El dibujo y los modelos. La perspectiva.
- La irrepresentabilidad del espacio.
- Formalismo y grafismo; el placer por las formas dibujadas; la "arquitectura dibujada" y la pérdida del objetivo técnico.
- Ilustración "versus" dibujo edificatorio. Utopía y realidad.

Lección 9

El dibujo como instrumento de análisis, conocimiento e interpretación de la forma

- El dibujo como medio de estudio de la organización de la forma.
- Dibujo y pensamiento. Dimensión gráfica-Dimensión cognoscitiva.

- Dibujo y conocimiento de la forma. Percepción y figuración.
- Interpretación, explicación y representación analítica.
- El análisis: el todo y las partes; realidad y abstracción; lo esencial y lo anecdótico.
- El dibujo y la dinámica interpretativa. La "re-creación" de la forma.

Lección 10

La interpretación de los proyectos y dibujos de arquitectura

- Técnicas de representación y situación cultural.
- Los bocetos, los documentos del proyecto y la obra edificada.
- El valor de los dibujos para el conocimiento del proceso de formalización.
- Concepción y realización arquitectónica.
- El dibujo arquitectónico y la "arquitectura dibujada."
- El dibujo y la idea de arquitectura. La "personalidad creadora" y su expresión en el dibujo y en el grafismo.

Lección 11

Perspectiva e ilusión espacial

- Nacimiento de la perspectiva en el s. XIV y XV. La necesidad de la representación verosímil.
- La perspectiva como forma simbólica, en el decir de Panofsky.
- El poderío de la sugestión y la interpretación coherente y estructurada de la realidad.
- Perspectiva y expresión sensible del espacio. Artificio e ilusión espacial.
- Ambigüedades de la tercera dimensión. El papel del observador en la lectura de las perspectivas.
- Transmisión de ideas, evocación e intencionalidad, en el uso en la perspectiva durante los s. XVIII y XIX.
- El Movimiento Moderno y la introducción de la perspectiva axonométrica. El dibujo como objeto plástico.

Lección 12

Reconocimiento visual. Percepción y memoria del espacio y la forma

- Representación, proyección y reconocimiento.
- La distinción entre memoria y recuerdo.
- Visión pre-consciente y percepción de las formas.
- Conocer y "saber ver" las formas.
- La simetría como "pattern" de reconocimiento.
- Imagen y visión: la memoria de lugares, espacios y objetos. La "inteligibilidad" del espacio y de las formas.
- La percepción no visual del espacio y de la forma.
- Esquemas de reconocimiento y símbolos operativos.

Lección 13

El Proceso creador de formas arquitectónicas

- La idea directora y el proceso de formalización.
- El dibujo y su virtualidad para generar formas.
- El dibujo de ruinas, los apuntes de viajes y la copia de edificios, como inspiración de nuevas formas en la educación académica. La manipulación de formas.
- Las "tipologías" en cuanto modelo de imitación ideal.
- Modos de visualizar y generar formas tridimensionales arquitectónicas: el diseño pragmático, icónico, analógico y canónico.

Lección 14

La expresión del color en la arquitectura

- Significado del color. Color, textura, forma y espacio.
- La doble y simultánea impresión visual. Educación de la visión.
- Color y arquitectura. Armonías cromáticas y adecuación al hecho arquitectónico. El color como configurador estructural.
- Análisis del color en los principales maestros.

LECCIONES TEÓRICAS (ANÁLISIS DE FORMAS)

Lección 1

- El Análisis de Formas como disciplina. Instrumentos analíticos e interpretativos. Iniciación Gráfica e Iniciación Arquitectónica. Análisis, expresividad y creatividad.
- La comprensión y experimentación de la realidad formal. Fruición e interpretación de la forma.
- La “re-creación” del proceso creador. Forma y proceso.

Lección 2

El análisis de formas en cuanto conocimiento científico

- El concepto de forma según L. Pareyson. El producirse fundamento del producto. Visión dinámica de la forma.
- Carácter científico del conocimiento de la forma. Conocimiento científico y conocimiento intuitivo. Hipótesis, opiniones y verdades; el principio de la falsación.
- La comprensión de la forma. El Análisis en cuanto que pertenece a las ciencias del espíritu o humanísticas. El conocimiento comprensivo del sentido.
- El ámbito de la razón práctica; el conocimiento de las formas posibles o contingentes. El estudio de las causas y los procesos. La idea o intención artística y el proceso de formalización. Lo imprevisible en el proceso de creación.
- La interpretación como conocimiento y comprensión del sentido. Interpretación y formalización.

Lección 3

Metodología y esencia del proceso interpretativo

- Interpretación y entendimiento. Interpretación de los actos humanos. Interpretación y comunicación.
- Objeto de la interpretación. Lenguaje y sentido. Formas representativas. Grados de interpretación.
- Esencia del proceso interpretativo. El Análisis. Misiones y categorías del Análisis. La comprensión. La explicitación.
- La interpretación de las interpretaciones.

Lección 4

Interpretación del proceso creativo

- La idea germinal o directora.
- Coherencia de idea, formalización, significado y símbolo.
- El sujeto de la interpretación. Cánones hermenéuticos y momentos intelectivos.
- La arquitectura en cuanto resultado de un proceso de interpretación.

Lección 5

La interpretación del hecho arquitectónico

- La arquitectura en cuanto resultado de un proceso genético.
- La unidad del hecho arquitectónico: la idea directora, la forma arquitectónica, la función, lo formal significativo.
- El autor en cuanto intérprete de su obra.
- La interpretación natural y espontánea de la arquitectura. El intérprete de la arquitectura: actitudes y requisitos.

Lección 6

Las interpretaciones de la arquitectura

- La definición de Vitruvio y las tres principales interpretaciones de la arquitectura, consecuencia de la “utilitas”, de la “firmitas” y de la “venustas”.
- Las interpretaciones formalistas, funcionalistas y racionalistas. La forma como proporción.
- La arquitectura arte del espacio. La interpretación espacial de B. Zevi. El concepto de espacio existencial.
- La forma en cuanto estructura. El análisis estructural. La totalidad arquitectónica según C. Norberg-Schulz.
- La interpretación de la forma y de su proceso. La pluralidad de interpretaciones. Hipótesis interpretativas.

Lección 7

Metodología analítica e interpretativa de la forma arquitectónica

- El método como modelo de Análisis. La validez de un método. La posibilidad de interpretar la arquitectura.
- Metodología analítica; validez del análisis para la comprensión.
- El método estructural. Las leyes de la obra y su legalidad interna. Límites del estructuralismo y validez del concepto de estructura y sistema.

Lección 8

La descripción formal: Modelo de análisis interpretativo

- Las dimensiones de la arquitectura: la dimensión formal, la dimensión técnico-funcional y la dimensión cultural.
- Los distintos "momentos" o fases intelectivas: el "momento" filológico, el técnico, el psicológico y el momento crítico. La exposición del proceso.
- La estructura formal: elementos y relaciones. La relación entre las distintas dimensiones. La intención arquitectónica.
- Hipótesis parciales e hipótesis interpretativa del sentido de la obra.

Lección 9

Análisis de la dimensión formal: Los elementos de masa o de volumen

- La dimensión formal: elementos de "masa", "espacio" y "superficie". Las relaciones geométricas, dimensionales y tensionales.
- El elemento de "masa" o de "volumen" como categoría de reconocimiento, análisis y comparación.
- Las leyes de la Gestalt y la percepción de los elementos de masa. La constancia de forma.
- El contorno.

Lección 10

La dimensión formal: Los elementos de masa, descripción y características

- Grado de concentración topológica. Posibilidad de separación y segregación espontánea en el análisis.
- Posibilidad de unión con otros elementos de masa. Su geometría y el carácter de sus límites.
- Esquinas, aberturas. Luz, color y textura. Juegos de volúmenes bajo la luz.
- Los sólidos platónicos. Formas masivas regulares e irregulares. Formas masivas aditivas y formas masivas sustractivas. Formas masivas lineales, radiales, agrupadas y reticulares.

Lección 11

La dimensión formal: Los elementos de superficie

- El concepto de superficie en cuanto límite entre el espacio interior y el volumen masivo. El carácter de los límites.
- Valores texturales; el elemento de superficie en cuanto superficie finita, "sin espesor", pero con cualidades de relieve. Los materiales en cuanto definidores del elemento superficie. La luz y el color.
- Elementos subordinados: elementos plásticos o de perforación. El contraste figura-fondo: elementos primarios y secundarios.
- La articulación del elemento superficie.

Lección 12

La dimensión formal: La interpretación espacial de la arquitectura

- Forma y espacio. Masa y espacio como unidad de contrarios. Espacio interior y espacio exterior.
- La definición de la arquitectura como arte del espacio. La interpretación espacial considerada como "superinterpretación" de la arquitectura (B. Zevi).
- La evolución de la idea del espacio en la arquitectura. La influencia de Hegel en la teoría del arte. Durrant y la Academia. Los moralistas ingleses. El concepto del espacio en G. Semper, A. Riegl y A. Schmarsow.
- La estética psicológica y las leyes de la percepción. Experimentación perceptiva y psicológica del espacio. Las dos corrientes psicológicas —abstracción y empatía o *Einfühlung*— y su influencia en la comprensión de la arquitectura como espacio o la arquitectura como masa.
- La idea del espacio en el Movimiento Moderno. El espacio arquitectónico para F. L. Wright, Le Corbusier, Mies van der Rohe y L. Kahn.

Lección 13**La dimensión formal: Los elementos de espacio**

- Definición del elemento espacio. El carácter de cerramiento topológico. El carácter de sus límites.
- El concepto del espacio geométrico-científico. La percepción del espacio.
- El espacio existencial. Teoría de la residencia. Imágenes ambientales y esquemas perceptivos.
- Los elementos definidores: centro, lugar, dirección, camino y áreas (K. Lyunch). Niveles formales en el elemento espacio: nivel objeto, edificio, urbano y paisaje (Norberg-Schulz). La interrelación de niveles. Concepto de campo espacial.

Lección 14**La dimensión formal: análisis y descripción del elemento de espacio**

- La comprensión del espacio y el estudio del recinto. La irrepresentabilidad del espacio. Descripción y análisis.
- Los subelementos que definen el elemento-espacio. Los elementos horizontales —plano base y planos elevados—. Los elementos verticales —elementos lineales y planos verticales—. Su descripción.
- El concepto de cerramiento; sus propiedades (dimensiones, superficies, aristas, aberturas,...) Luz, color y textura.

Lección 15**La dimensión formal: análisis de los elementos de espacio, su articulación**

- Células espaciales; su conexión. Espacios internos. Niveles espaciales.
- Espacios conexos y espacios contiguos. Espacios que vinculan otros espacios. Organizaciones espaciales —centrales, lineales, radiales, agrupadas, en trama—.
- El movimiento dentro del espacio. La percepción espacio-temporal. La configuración de los recorridos y su relación con los ámbitos funcionales. Espacios de circulación.

Lección 16**Las relaciones estructurales**

- Concepto de "relación". Las relaciones formales. Relaciones bidimensionales y tridimensionales.
- Las relaciones geométricas, dimensionales y tensionales.
- Interacción elemental en el campo arquitectónico. La integración de los niveles formales.
- El concepto de "motivo" arquitectónico como unidad gestáltica en el que elementos —de masa, espacio y superficie— y relaciones, forman un todo pregnante.

Lección 17**Las relaciones geométricas: Posición y ordenación**

- La posición de los cuerpos. Relaciones entre sí. Yuxtaposiciones, penetraciones, repeticiones y fusiones. Clases de penetraciones y tipos de repeticiones.
- Las relaciones geométricas de ordenación. Las organizaciones respecto a un punto, una línea y un sistema coordinado. Centralización y axialidad.
- Su estudio en relación con los elementos de masa, espacio y superficie.

Lección 18**Las relaciones tensionales**

- La noción del espacio como campo de fuerzas. El significado "vital" de las formas y su interacción mutua. Relaciones tensionales y relaciones geométricas.
- La dinámica de las formas: puntos, ejes y planos. Tensiones y llamadas de atención.
- La armonía y los ritmos en arquitectura. Organización y categorías de ritmos. La percepción espacio-temporal de la arquitectura.

Lección 19**Las relaciones dimensionales: Simetría y escala**

- Necesidad psicológica del equilibrio; las leyes de las Gestalt. Reposo y Actividad en la forma. Estático y dinámico en la expresión arquitectónica.
- La Simetría en la Teoría de la Arquitectura.

- La Simetría absoluta, relativa y ponderada. La disimetría. Organización de formas simétricas y disimétricas.
- La Escala. La escala material. La escala humana —física, psicológica y artística—. La escala urbana en relación al lugar. Lo colosal.

Lección 20

Las relaciones dimensionales: La proporción

- La Teoría de la Proporción en la arquitectura. Platón, Aristóteles y Pitágoras. Vitruvio. S. Agustín. Villard de Honnecourt. La teoría de la proporción en el Renacimiento: L.B. Alberti, A. Palladio y J.B. de Vignola.
- Valor armónico de la proporción. Necesidad psicológica de orden e inteligibilidad; el reconocimiento de la forma y del espacio. El valor del arquetipo. La fascinación de los números.
- La proporción de los materiales y las proporciones estructurales. Sistemas de proporcionalidad. Proporciones geométricas, aritméticas y armónicas. La sección aurea. Los órdenes arquitectónicos. El módulo. Proporciones antropomórficas.

Lección 21

La dimensión técnica del hecho arquitectónico

- La concreción técnica de la forma. Proyecto y forma construida. La "firmitas" en la historia de las formas.
- Materiales y estructura. Orden constructivo y repetición de elementos. Clases de sistemas y su articulación.
- Sistemas masivos y sistemas de esqueleto. Elementos de soporte y de cerramiento. Sistemas mixtos.
- Relaciones entre la dimensión técnica y la dimensión formal de la arquitectura. Iconología de los sistemas constructivos. La incidencia de los factores económicos.

Lección 22

La dimensión funcional del hecho arquitectónico

- El cometido de la arquitectura. La "utilitas" y su relación con el espacio arquitectónico. El ámbito espacial.
- Cometidos de índole física y contenidos funcionales. El control físico; la necesidad de protección física y control de un ambiente artificial.
- La ubicación medio-ambiental. La relación de la forma arquitectónica con su entorno. La ubicación y su relación con la orientación y el contacto visual con la naturaleza. Los distintos niveles espaciales.
- El marco funcional. La comportamentalidad; aptitudes ambientales y sus límites previsibles. Complejo de acciones básicas, su localización. Diagramas de conexión de espacios funcionales. El uso de tipologías básicas.
- Relaciones de la dimensión funcional con la forma y tamaño de los espacios. Relaciones entre la forma y la función. Relaciones de la dimensión funcional con la dimensión cultural.

Lección 23

La dimensión cultural del hecho arquitectónico: Lo formal significativo

- Comportamentalidad y cultura. El medio social y los hábitos culturales. Expectativas culturales; la simbolización cultural; su necesidad.
- Los significados de la forma. Relaciones variables entre forma y significado. Convencionalización e inflación de los significados. La pervivencia de las formas y el cambio de los significados.
- Las intenciones significantes del artista y los significados reales del producto arquitectónico. La semiótica y el análisis de los significados; El valor de las metáforas.
- La distinción de E. Panofsky entre significados primarios o intrínsecos y los secundarios o convencionales. La iconología.
- La dimensión simbólica en cuanto manifestación última de los síntomas culturales y de las tendencias esenciales de la mente humana. Análisis de algunas formas icónicas en la arquitectura: el menhir, la columna, la cueva, la cúpula, el techo, la escalera, la puerta, el Zigurat, la Mandala...

Lección 24

Análisis de los condicionantes históricos de la dimensión cultural

- La identificación con el clima histórico y artístico del momento. El ambiente cultural: actitudes emocionales del período; el entorno social; expectativas de la sociedad —religión, política—; la conciencia estética —gustos, predilecciones, modas...—
- La influencia del "lugar": la personalidad del pueblo; modos de vida; hábitos sociales —costumbres, ritos, tradiciones—; invariantes formales; confluencias topológicas, tecnológicas y económicas.

- Estudio del pensamiento del autor: actitudes, sentimiento y emociones; conocimientos estéticos; personalidad psicológica; etc.
- Otros condicionantes históricos: patronos y mecenas; factores económicos...

Lección 25

Los condicionantes históricos y simbólicos: Forma y estilo

- Las relaciones entre la dimensión cultural y la dimensión formal. Aspectos históricos y simbólicos.
- El problema del estilo en la arquitectura. El estilo en cuanto sistema de formas. El concepto de estructura y de sistema. Estilo y cultura; el concepto de *Zeitgeist*. El historicismo.
- Analogía estilo-juego-lenguaje. Competición e inflación. Norma y forma. Cuestiones polarizantes en arte. Movimientos y períodos. Arte y progreso técnico. La prueba social y la plasticidad del "gusto". El valor de la tradición.
- Estilo, tipo y modelo.

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE LA UNIVERSIDAD DE NAVARRA. CURSOS 1.º Y 2.º. GEOMETRÍA DESCRIPTIVA 1985-1986

1. Planteamiento

Los modernos medios audiovisuales han contribuido de manera notable a facilitar la comprensión de las formas del espacio, pues han logrado hacer casi innecesario el esfuerzo de imaginar.

La enseñanza participa de las ventajas de la técnica; permite presentar en imágenes lo que antes era menester describir con palabras y dibujos explicativos, y requería un cierto esfuerzo mental para entenderlo.

Por todo ello, dichas técnicas han contribuido a una mayor inteligibilidad de las disciplinas, las cuales se hacen más asequibles al entrar por los ojos y los oídos; pero al no ser tan necesaria la imaginación, ésta, por el desuso, va perdiendo capacidad. Hoy día se hace difícil —aunque parezca mentira— imaginar algo.

Añádase a esto que a la mente humana le es imposible pensar o imaginar algo no vivido, visto, oído o leído anteriormente. A lo más que se llega es a combinar las experiencias adquiridas para obtener algo que pueda llamarse creación o novedad.

Pero aún en este caso se requiere la presencia mental simultánea o sucesiva de lo aprehendido experimentalmente, que es lo que se llama *memoria*, para poder combinar, intercambiar, ordenar, construir, deducir, etc., ideas. Y este almacén de la memoria, si está bien surtido, es capaz de suministrar material de trabajo a poco que se le estimule correctamente.

Los estímulos son muy diversos y puede ocurrir, sobre todo en las mentes entrenadas, que un estímulo interno o externo (necesidad, casualidad, provocación, instinto, pasión, etc.,...) provoque una idea (pensamiento, imagen) que, a su vez, sea el estímulo para otra, y ésta estimule a la siguiente, etc., en un proceso sin límites, o limitado por el agotamiento del almacén de la memoria o por el del estímulo mismo.

La memoria humana puede ser ayudada, nunca sustituida del todo, por la de una máquina. El dibujo hecho por la mano con la ayuda de un lápiz o una pluma, puede ser sustituido por el que elabora una máquina de dibujar, ordenada para la utilización de su memoria. Las combinaciones, construcciones, ordenaciones, etc., posibles, pueden realizarlas la propia máquina con mayor rapidez que la mente humana.

Pero, en ningún caso, podrá crear la máquina su propia memoria, ni hacer su propio programa, ni saber para qué sirve lo que ella elabora. Está a lo que se le diga; es un fiel y exacto servidor, sin imaginación para innovar o sugerir por sí misma.

Quiere esto decir que la máquina será un colaborador excepcional, pero nunca un sustituto de la mente humana. Y es ésta la que, a través de sus capacidades, puede hacer presente el recuerdo de lo pasado (memoria) visto, leído, oído o vivido, para comunicárselo a la máquina y archivarlo en ella, o para ordenar a la mano que lo exprese en rasgos (letras o dibujos). Y siempre habrá algo difícilmente maquinable en ambos menesteres: la improvisación (pirueta) y la gracia (arte); las dos escapan a la técnica, pues son inaprensibles.

Incluso en el caso de un extenso repertorio de programas que, prácticamente, lo dan todo resuelto, será necesario, previamente, tener una idea muy clara de lo que se quiere y de la importancia que, en cada caso, debe darse a los diferentes factores que contribuyen al resultado final. Y aún supuesto hallado éste, alguien tendrá que decidir si aquello es totalmente válido o debe ser modificado en base a algún factor asequible a la máquina o inasequible por su condición metafísica.

En cualquier caso, será la mente humana la que con sus saberes y experiencias, ayudada por las máquinas, decida.

De aquí se desprende que la mente precisa siempre experiencias propias que le den saberes en las diferentes zonas del conocimiento, según sea la índole de su trabajo.

La captación por la mente de las formas de la materia; más aún, la estructura interna de estas formas, la relación entre sus diferentes elementos, la posibilidad de recreación de otras formas, su troceamiento y desarrollo

si es posible, los edificios de formas acumuladas, etc., ... es la primera parte de un aprendizaje que se concreta en un almacén de formas conocidas (perfectamente conocidas) para su utilización posterior. No sólo de las formas como tales, sino de su generación, propiedades, relaciones, utilidad y manejo. Como también de sus cualidades de medida y proporción, tamaño, semejanza, evolución y transformación.

Este aprendizaje debe tender al dominio del mundo formal y de sus relaciones de medida y posición fundamentalmente, de tal manera, que no presente mayor dificultad la resolución de cualquier cuestión que se pueda plantear en relación con esos temas.

La necesidad de resolver adecuadamente, es decir, con orden, método y exactitud, estos problemas que brotarán abundantemente, obligará a la mente a ciertos esfuerzos que se traducirán en una costumbre de pensar con lógica.

El proceso del razonamiento lógico no puede dar por bueno ni gratuito aquello que no sea demostrable, y rechazará cualquier sistema o manera de hacer que no derive de la comprensión inteligente de su fundamento, rigurosamente establecido.

De aquí sería deseable que naciera un interés por profundizar en la investigación y de abrir vías de exploración, para las que pueden servir ya las técnicas asistidas por ordenador.

Si la representación gráfica de las formas planas no entraña más dificultad que la del manejo correcto y fluido de las técnicas del dibujo, ayudadas por trazados geométricos de fiabilidad contrastada, no ocurre lo propio con las formas especiales, las cuales, para su representación plana, requieren operaciones intermedias a realizar en el espacio, a través de las cuales y por división de imágenes o transformaciones de las figuras, la forma inicial espacial se convierte en una o varias traducciones planas de ella.

A la dificultad propia de la comprensión del espacio en la mente, lo que se conoce como *visión espacial*, es decir, la facultad de representación en imágenes de aquello que no se ve o que no existe, se une ahora la de las operaciones a realizar con elementos añadidos a ellas (planos de referencia, centros de proyección) que tampoco se ven fisiológicamente; y más aún, de los resultados que se obtienen sobre los elementos añadidos (planos de proyección), al proyectar sobre ellos la figura del espacio.

Y sin esta comprensión será inútil intentar aprender los métodos que la Geometría Descriptiva aplica para la representación gráfica de las formas del espacio, pues estos métodos son consecuencia de la visión espacial, y por tanto nunca rígidos y invariables, y no al revés. Intentar adquirir la visión del espacio a través de métodos cuyo fundamento se ignora o no se entiende, suele llevar directamente al fracaso; si bien es, a veces, ayuda para entender mejor lo que se entiende mal.

En cualquier caso, es necesario servirse de los métodos y no ser dominado por ellos. De aquí que el que cifre su aspiración en aprender métodos en lugar de entender el espacio, es como el que pretenda escribir con cierto sentido algo que no entiende: difícilmente será comprensible aunque utilice los métodos más correctos de la sintaxis y la ortografía.

La representación gráfica de las formas espaciales es la traducción al plano, en líneas y puntos, de aquellas formas entendidas previamente. No se puede dibujar (expresar gráficamente) aquello que no se está viendo en la mente, al igual que no puede escribirse algo que no se está pensando.

La importancia del tema se ve con más claridad en cuanto que con este aprendizaje se pretende, al adueñarse de él, operar en sentido opuesto; pasando de una representación plana al espacio, traduciendo a visión mental lo que "dicen" las imágenes planas que la van a producir.

De manera que la visión del espacio permite representarlo en forma plana pero diferente, y de tal guisa que pueda restituirse aquél a partir de ésta. Quien domine estas cuestiones, visión del espacio y su representación plana, estará en condiciones de realizar separadamente la operación directa, cuando represente en planos la imagen espacial por él creada, y la operación inversa, recrear la imagen espacial a partir de la representación plana dada por otros.

Lo cual no deja de ser un idioma para dar a conocer de manera directa los pensamientos espaciales, expresados con dibujos precisos, exactos y concisos, susceptibles de ser interpretados correctamente por los conocedores del mismo.

Quedan así expuestos los objetivos científicos y profesionales de esta asignatura. Se desprende claramente de ellos, que el alumno que los alcance, habrá tenido que hacer un esfuerzo personal que lo libere de las ataduras de los "métodos de hacer" para llegar a la "libertad de hacer" que la *comprensión total* de lo estudiado le proporciona.

Es decir, habrá llegado a *dominar* el mundo de las formas y su representación, para utilizarlo como instrumento en su específico trabajo profesional.

2. Programa

TEMA 1. GEOMETRÍA MÉTRICA DEL PLANO

- 1.1 Línea recta y ángulos
- 1.2 Polígonos
- 1.3 Circunferencia y círculo.

- 1.4 Polígonos semejantes
 - 1.5 Polígonos regulares
 - 1.6 Áreas
- TEMA 2. GEOMETRÍA MÉTRICA DEL ESPACIO
- 2.1 Planos, ángulos diedros, ángulos poliedros
 - 2.2 Poliedros: prismas, pirámides
 - 2.3 Los tres cuerpos redondos
 - 2.4 Poliedros semejantes y poliedros regulares
 - 2.5 Áreas y volúmenes de poliedros y cuerpos redondos.
- TEMA 3. LA LÍNEA CURVA
- 3.1 La línea curva
 - 3.2 Cónicas
 - 3.3 Trazado de curvas.
- TEMA 4: GEOMETRÍA PROYECTIVA
- 4.1 Razón doble
 - 4.2 Cuadrilátero completo
 - 4.3 Proyectividad
 - 4.4 Teoremas de Pascal y Brianchon y sus aplicaciones
 - 4.5 Polaridad
 - 4.6 Homografías: Homología, afinidad, homotecia.
- TEMA 5. SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN
- 5.1 Sistemas de representación
 - 5.2 Sistema diédrico: Alfabeto del punto, la recta y el plano. Intersección de planos y de recta con plano. Paralelismo. Perpendicularidad. Distancias.
 - 5.3 Sistema cónico: Id. id.
 - 5.4 Sistema acotado: Id. id.
 - 5.5 Sistema axonométrico: Id. id.
- TEMA 6. MOVIMIENTOS EN EL ESPACIO
- 6.1 Abatimiento en los sistemas diédrico, cónico, axonométrico y acotado. Aplicaciones inmediatas.
 - 6.2 Cambios de planos de proyección en el sistema diédrico. Aplicaciones inmediatas.
 - 6.3 Giros en el sistema diédrico. Aplicaciones inmediatas.
- TEMA 7. CUERPOS POLIÉDRICOS
- 7.1 Representación en los sistemas diédrico y cónico: Angulo triedro, prismas, pirámides, poliedros regulares.
 - 7.2 Desarrollo de poliedros.
 - 7.3 Secciones planas
 - 7.4 Intersección de poliedros con rectas.
 - 7.5 Intersección de poliedros entre sí.
- TEMA 8. PERSPECTIVA
- 8.1 Cambios de sistemas de representación
 - 8.2 Perspectivas no cónicas
 - 8.3 Perspectiva cónica
 - 8.4 Método de Reile
 - 8.5 Reflejos de objetos sobre espejos planos.
- TEMA 9. SUPERFICIES
- 9.1 Representación gráfica de curvas
 - 9.2 Superficies: Generación, clasificación, planos tangentes, representación.
 - 9.3 Generación y representación de superficies desarrollables.
 - 9.4 Generación y representación de superficies no desarrollables: de revolución, de segundo grado, regladas alabeadas.
- TEMA 10. PLANOS TANGENTES A SUPERFICIES
- 10.1 Por un punto de ellas
 - 10.2 Por un punto exterior
 - 10.3 Paralelos a una recta dada
 - 10.4 Planos tangentes a superficies desarrollables sujetos a diversas condiciones.

TEMA 11. INTERSECCIÓN DE SUPERFICIE CON PLANO, RECTA Y ENTRE SÍ

- 11.1 Secciones planas de superficies
- 11.2 Intersección de rectas con superficies
- 11.3 Intersección de superficies entre sí: diversos casos
- 11.4 Superficies involutas y envolventes

TEMA 12. SUPERFICIES REGLADAS ALABEADAS

- 12.1 Superficies regladas alabeadas: generación, clasificación y propiedades.
- 12.2 Hiperboloide de una hoja
- 12.3 Paraboloide hiperbólico
- 12.4 Superficies de acuerdo
- 12.5 Superficies diversas
- 12.6 Helizoides

TEMA 13. SOMBRAS EN LOS SISTEMAS DIÉDRICO Y CÓNICO

- 13.1 Conos circunscritos a superficies
- 13.2 Cilindros circunscritos a superficies
- 13.3 Planos tangentes a superficies de todo tipo
- 13.4 Sombras de líneas
- 13.5 Sombras propias y arrojadas de volúmenes

TEMA 14. ILUMINACIÓN SOLAR

- 14.1 Coordenadas utilizadas
- 14.2 Movimientos aparentes del Sol
- 14.3 Gráficas de utilización. Relojes de Sol.
- 14.4 Degradación de luces y sombras

Este es el programa completo de la asignatura, la cual se desarrolla en dos cursos con los nombres de Geometría I y Geometría II.

El primer curso abarca los 8 primeros temas a intenta formar al alumno en el conocimiento de las formas geométricas y en el dominio de su representación plana.

El segundo curso es una aplicación de este dominio ya adquirido, a todas las superficies y volúmenes posibles, estudiando su generación y representación, las sombras y su causa: el Sol.

Esta división del programa en dos cursos puede admitir variaciones, que dependerán de la velocidad de asimilación que posean los alumnos del primer curso, la cual hará posible el desarrollo total del programa previsto para él, o bien sólo parte del mismo, pasando entonces a segundo curso la parte de programa no dictada en primero.

Por estas razones no se separan los programas de Geometría I y Geometría II, ya que en realidad, es la misma asignatura repartida a lo largo de dos cursos.